

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-235037

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和63年(1988)9月30日

B 21 J 9/02

A-8019-4E

審査請求 未請求 発明の数 2 (全4頁)

⑬ 発明の名称 回転鍛造方法および装置

⑲ 特 願 昭62-68641

⑳ 出 願 昭62(1987)3月23日

㉒ 発 明 者 西 口 勝 兵庫県尼崎市西長洲本通1丁目3番地 住友金属工業株式会社総合技術研究所内

㉓ 発 明 者 福 安 富 彦 兵庫県尼崎市西長洲本通1丁目3番地 住友金属工業株式会社総合技術研究所内

㉔ 出 願 人 住友金属工業株式会社 大阪府大阪市東区北浜5丁目15番地

㉕ 代 理 人 弁理士 広瀬 章一 外1名

#### 明 細 書

##### 1. 発明の名称

回転鍛造方法および装置

##### 2. 特許請求の範囲

(1) 円盤状の製品の突起部を彫刻するための凹部を有する下型を用い、下型に対し相対的に静止している素材を、下型に対し相対に運動する上型により順次、部分圧下して素材を成形して行くことにより、端面に突起部を有する円盤状製品を得る回転鍛造方法において、

前記の製品突起部を彫刻するための凹部とは別の凹部を下型に設け、この別の凹部に対応する突起を鍛造中に素材に形成させて素材を拘束することを特徴とする回転鍛造方法。

(2) 素材拘束用の凹部は、下型中央部に設けられる特許請求の範囲第1項記載の回転鍛造方法。

(3) 素材拘束用の凹部は、ほぼ角柱状である特許請求の範囲第2項記載の回転鍛造方法。

(4) 円盤状の製品の突起部を彫刻するための凹部を有する下型と、下型に対し相対的に運動し、下

型上の素材を順次、部分圧下する上型と、を備える回転鍛造装置において、

下型のノックアウトロッド上端を下型水平面より下降させて所定位置に静止させる手段を備えることを特徴とする回転鍛造装置。

(5) 下型のノックアウトロッド上端は、ほぼ角柱状の形状を有する特許請求の範囲第4項記載の回転鍛造装置。

##### 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、端面にフィン等の突起を有するブレーキディスク等の製品を成形するための回転鍛造方法および装置に関する。

(従来の技術)

回転鍛造法は、下型上の素材上面を転がるように運動する上型により素材の一部にのみ荷重を加え、この荷重域を回転させて素材を順次、成形して行く鍛造法である。

第2図(A)、(B)は、それぞれ回転鍛造法における2つの方式を示す。(A)の方式では、回転す

る下型1上の素材2に上型3を下降させて素材を成形して行く。この際上型3は、傾斜軸を中心に回転し、素材2の上面を転がる。一方、(B)の方式では下型1は回転せず、上型3のみが回転する。すなわち球面軸受(図示せず)内を回転する球面座3aを有する上型3は、鉛直軸について公転しながら傾斜軸について自由に自転し、上昇する下型1上の素材2の上面を転がる。

(A)、(B) いづれの方式においても、素材2は、下型に対し静止しており、傾斜する錐面状の成形面を有する上型3が下型1上に置かれた素材2の上面を転がるように相対的に運動する。上型3は、円柱状の素材2上面の径方向に広がる扇状領域(斜線部)で素材2と接触し、素材を部分的に圧下する。上型3の相対的回転に伴いこの圧下領域は、素材2の上面を回転し、素材2全体を順次、圧下し成形して行く。

ブレーキディスクのように端面にフィン等の突起を有する製品を回転鍛造法で得ることもできる。この場合は、下型1に製品の突起に対応する凹部

法において、

前記の製品突起部を彫刻するための凹部とは別の凹部を下型に設け、この別の凹部に対応する突起を鍛造中に素材に形成させて素材を拘束することを特徴とする回転鍛造方法である。

本発明の装置の要旨とするところは、円盤状の製品の突起部を彫刻するための凹部を有する下型と、下金型に対し相対的に運動し、下型上の素材を順次、部分圧下する上型と、を備える回転鍛造装置において、

下型のノックアウトロード上端を下型水平面より下降させて所定位置に静止させる手段を備えることを特徴とする回転鍛造装置である。

(作用)

素材拘束のための突起は、これに対応して形成される下型の凹部と嵌合し、周面相互の拘束により鍛造中に素材が下型に対しスリップする事を防止する。従って素材拘束のための突起部の周面面積はスリップ防止のためにはできるだけ大きい方がよい。しかし突起部を大きくすることは、歩留

1aを設ける。素材2は、鍛造中に凹部1aに向って押出され突起が彫刻される。

(発明が解決しようとする問題点)

回転鍛造は、通常の全面圧下に比べ成形荷重が小さくて済む等、多くの利点を有するものである。しかし端面にフィン等を有する製品を成形する場合、鍛造時に上型と下型の間で材料が振られ易く、鍛造途中で材料のフィン成形部と下型のフィン彫刻部とがずれ、一度成形したフィンをつぶしてしまう問題がある。

本発明の目的はこれらの従来の突起部を有する製品の回転鍛造における問題を解決する回転鍛造方法および装置を提供することである。

(問題点を解決するための手段)

本発明の方法の要旨とするところは、円盤状の製品の突起部を彫刻するための凹部を有する下型を用い、下型に対し相対的に静止している素材を、下型に対し相対に運動する上型により順次、部分圧下して素材を成形して行くことにより、端面に突起部を有する円盤状製品を得る回転鍛造方

法を低下させるのでスリップ防止の目的が達せられる範囲で最小限に抑えるべきである。

鍛造中に形成された素材拘束用の凸部は、後の工程でバリ抜きあるいは機械加工により除去される。

(実施例)

次に本発明の実施例について図面を参照しながら詳しく説明する。

第1図(A)～(C)は、第3図に示す素材を用い、第4図に示すブレーキディスクを回転鍛造法により成形する工程を示す。第1図には、第2図(A)に示した上下型がともに回転する型の回転鍛造装置を用いた場合を示した。なお以下の説明における寸法、形状等は一例であり本発明を限定するものではない。

第3図は素材2の垂直断面を示す。円柱状の素材2は、STY80材より成り、下端面に芯出し用凹孔2aを有する。素材2の寸法は、第3図に示される通りである。素材2は予め1250℃に加熱される。

始めに第1図(A)に示すように下型1のノック

アクトロッド1bを上昇させて素材2の芯出しを行う。ロッド1bは、素材2の凹孔2aに嵌合する突起を有する。芯出しはこのロッド1bの突起と素材2の凹孔2aを嵌合させて行い、両者の中心線Cを一致させる。

次に第1図(B)に示すようにロックアウトロッド1bを下降させ回転鍛造により素材2を成形する。即ち、下型1を回転速度90rpmで回転させながら、傾斜角 $\theta = 10^\circ$ で傾斜する上型3を圧下速度10mm/s、荷重500トンで下降させ素材2を圧下する。この際、上型3は、傾斜回転軸Dを中心に回転し、素材2の上面と扇形状領域で接しながら、下型1の回転とともに該領域を順次、圧下する。

下型1は製品ブレーキディスク端面のフィン(突起)に対応する複数の凹部1aを有する。またロックアウトロッド1bは、下型1の他部分より一段、低く下降し素材拘束用凹部1cを形成する。素材2は、径方向に広がるとともに下方に押し出され、素材拘束用凹部1cを充填した後、製品のフィンに対応する凹部1aを充填する。

第6図は、拘束用突起4cを実施例のように四角柱状の角柱状として場合と円柱状の丸形状とした場合について、拘束面積と投影面積の比を変化させて、この比とフィン4aに生じたキズの深さの関係を調べた結果を示す。フィン4aのキズは素材のスリップに起因するものである。ただし、丸形状突起の場合の円柱の端面寸法は径312mmとした。また次の表は、同様の実験の結果の一部をまとめたものであり、表中、△はキズが多少発生した事を、○は発生しなかった事を示す。

突起形状	丸形状		角形状	
拘束面積	0.040	0.059	0.020	0.035
投影面積				
キズ発生	△	○	△	○

第6図および表から分かるように突起が丸形状の場合には、拘束面積を投影面積の5%以上、角形状の場合には3%以上に選ぶことにより、スリップによるキズ発生が防止できる。

このように拘束面積を一定とすれば角形状の突

第1図(C)は、回転鍛造により得られたディスク4の模式的平面図であり、第1図(B)の状態のディスク4を裏返して上方から見た図である。第5図はこのディスク4の模式的透視図である。

ディスク4には複数のフィン4aとともに中央には角柱状の素材拘束用突起4cが下型中央の凹部1cに対応して形成されている。

ディスク4の素材拘束用の突起4cは、製品ブレーキディスクの内径(第1図(C)に破線円Eで示す)の内部に収まるような端面(水平断面)寸法とする。この実施例では、一辺210mmの方形とし、各頂点に対応する部分4dに曲率半径40mmの円弧で丸みを付けている。

突起4cは周面部(第5図斜線部)で素材を拘束するものである。この周面部の面積(拘束面積)をディスク4の底面積(水平方向への投影面積)に対し一定比以上として素材のスリップを防止する。実施例の四角柱形状の突起4cの場合、この比(拘束面積/投影面積)を3%以上とすればスリップが防止できる。この理由を次に説明する。

起の方が丸形状の突起よりも効果的に素材のスリップを防止できる。素材拘束用の突起4cは後工程で除去されるものであるから、材料を節約するためには突起4cは角形状が好ましい。

図示の実施例では突起4cは、ロックアウトロッド1bの下降により生じる凹部1cで形成される。従って鍛造中においてロッド1bは、形成される突起4cの周面部が3%以上となる位置まで下降される(第1図(B))。

回転鍛造完了後、ロックアウトロッド1bを上昇させ、ディスク4を取り出し、機械加工により第4図に示すブレーキディスクを得る。即ち、突起4cとともに内径部を切削して除去する。また外周およびフラット面を仕上加工する。

以上において述べた実施例では、第2図(A)の型の回転鍛造装置を用い、ロックアウトロッド上端を下型の水平面より下降させて素材拘束用の凹部を形成した。しかし本発明は、第2図(B)の型の装置を含む任意の回転鍛造装置に適用できる。また素材拘束用凹部は、ロックアウトロッドを含

む下型の中央部領域に予め形成しておき、ロックアウトロッド上端面をこの凹部底面位置まで下降させて形成しても良い。

(発明の効果)

以上に述べたように本発明によれば、鍛造中に素材を拘束する突起部が形成され、素材と下型のスリップが防止される。従って鍛造ディスクに彫刻されたフィン等の突起にキズが発生することはない。ディスクに形成された素材拘束のための突起部は後の機械加工工程で簡単に除去される。よって工程を複雑化することは無い。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明にかかる回転鍛造により突起部を有するディスクを成形する工程を示す図であって、(A) は素材の芯出し時における下型近傍の垂直部分断面図、(B) は回転鍛造時における(A)と同一部分の断面図、(C) は成形されたディスクの模式的平面図である。

第2図は、回転鍛造装置の素材近傍の略式透視図であって、(A) は上下型が両方とも回転する型

の装置を、(B) は上型のみが回転する型の装置を示す。

さらに、第3図は、素材の垂直断面図；

第4図は、回転鍛造法により得られる製品ブレーキディスクの透視図；

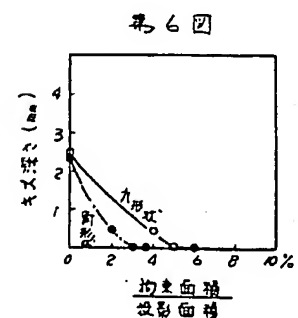
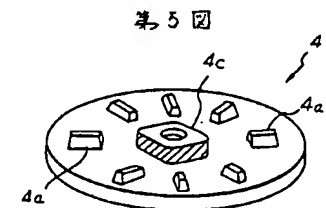
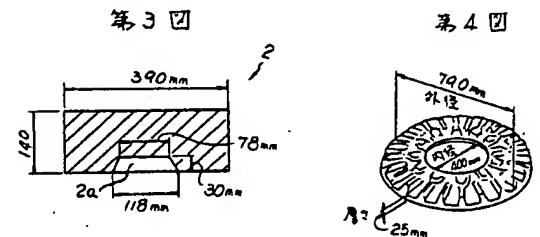
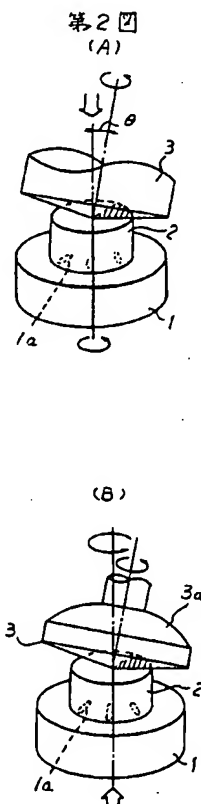
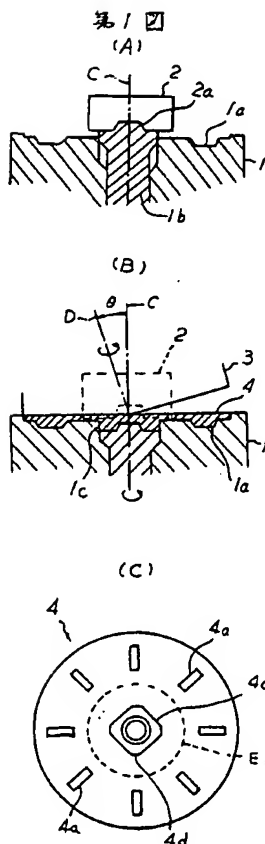
第5図は、回転鍛造後に取り出されたディスクの模式的透視図；および

第6図は、素材拘束用突起の拘束面積と鍛造ディスクの水平投影面積の比と、鍛造中にディスクのフィンに生じるキズの深さの関係を示すグラフである。

- |        |            |
|--------|------------|
| 1 : 下型 | 2 : 素材     |
| 3 : 上型 | 4 : 鍛造ディスク |

出願人 住友金属工業株式会社

代理人 弁理士 広 瀬 章 一 (ほか1名)



TITLE: METHOD AND DEVICE FOR ROTARY FORGING

PUBN-DATE: September 30, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NISHIGUCHI, MASARU

FUKUYASU, TOMIHIKO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SUMITOMO METAL IND LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP62068641

APPL-DATE: March 23, 1987

INT-CL (IPC): B21J009/02

US-CL-CURRENT: 72/67

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent a blank stock slipping for a lower die during forging by providing on a lower die a separate recessed part from that for engraving a product projecting part and constraining a blank stock by forming the projection corresponding to this separate recessed part on the blank stock during forging.

CONSTITUTION: Plural disks 4 with projecting parts 4a are formed with the rolling reduction of the upper die 3 which performs rotary precession to the rotary lower die 1 with recessed part 1a engraving a disk 4 with projecting part 4a. An angular recessed part 1c is provided at the center of the rotary lower die 1 to fit a knockout rod 1b with projection 2a. The heating blank stock 2 having the recessed part 2a for centering is subjected to rotary forging with the rolling reduction of the upper die 3 by aligning to

the  
projecting part of the knockout rod 1b. The projection 4a for  
constraint of  
the disk 4 is formed in a good shape by checking the rotary drift of  
the blank  
stock 2 with the blank stock 2 coming into the angular recessed part  
1c by  
descending the knockout rod 1b. The center part may be removed by  
cutting  
including the angular projection after forming.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio